Sicurezza delle macchine agricole
informazione e formazione degli operatori
valutazione sintetica dei rischi
Scheda - Linee guida n. 18

CARRI DESILATORI TRINCIA-MISCELATORI E DISTRIBUTORI DI MANGIME

Roma, settembre 2003

La presente scheda - linee guida fa parte della collana "Sicurezza delle macchine agricole" messa a punto dall'ENAMA (Ente Nazionale per la Meccanizzazione Agricola) per fornire, agli operatori agricoli ed agromeccanici, un efficace strumento informativo ed ai tecnici del settore un efficace strumento di lavoro per la valutazione dei rischi relativi ai carri desilatori trincia-miscelatori e distributori di mangime.

La scheda - linee guida potrà essere soggetta ad aggiornamenti in relazione all'evoluzione normativa del settore.

E' stata approvata dai Soci dell'ENAMA:

ASSOCAP	*(Associazione Nazionale dei Consorzi Agrari)*
CIA	*(Confederazione Italiana Agricoltori)*
COLDIRETTI	*(Confederazione Nazionale Coltivatori Diretti)*
CONFAGRICOLTURA	*(Confederazione Generale Agricoltura)*
UNACMA	*(Unione Nazionale Commercianti Macchine Agricole)*
UNACOMA	*(Unione Nazionale Costruttori Macchine Agricole)*
UNIMA	*(Unione Nazionale Imprese Meccanizzazione Agricola)*

nonché dai Membri del Consiglio Direttivo dell'ENAMA nel quale sono rappresentati anche:

MIPAF	*(Ministero delle Politiche Agricole e Forestali)*
Regioni e Provincie Autonome	
ISMA	*(Istituto Sperimentale per la Meccanizzazione Agricola)*

Inoltre, hanno fornito il loro contributo:

IMAMOTER–CNR	*(Istituto per le Macchine Agricole e Movimento Terra - Consiglio Nazionale delle Ricerche)*
CUNA	*(Commissione Tecnica di Unificazione nell'Autoveicolo)*

Realizzato

con il contributo del

Ministero delle Politiche Agricole e Forestali

1ª EDIZIONE: settembre 2003

INDICE

PREMESSA

Il presente documento contiene le linee guida relative a: informazioni tecniche, requisiti di sicurezza e documentazione, che devono accompagnare i carri desilatori trincia-miscelatori e distributori di mangime trainati e semoventi.

Tali informazioni possono essere diverse per le macchine in questione immesse sul mercato prima o dopo il 21 settembre 1996, data di entrata in vigore del DPR 24 luglio 1996 n. 459, che recepisce le direttive CEE 89/392, 91/368, 93/44, 93/68[1] (sostituite dalla direttiva 98/37/CE non ancora recepita in Italia). Nelle tabelle contenenti l'analisi dei rischi e le possibili soluzioni è riportata in rosso la normativa che deve essere adottata per le macchine immesse sul mercato antecedentemente al 21.09.96. Per le restanti macchine occorre generalmente far riferimento all'intera tabella.

A - NOTIZIE GENERALI

I carri desilatori trincia-miscelatori distributori di mangime costruiti nei diversi paesi europei ed extraeuropei possono avvalersi di soluzioni meccaniche assai differenti. Tuttavia, nella presente trattazione verranno per semplicità ricordate le tipologie a maggiore diffusione in Italia.

Queste macchine sono normalmente utilizzate negli allevamenti di bovini da ingrasso o di mucche da latte per la preparazione delle razioni alimentari unifeed (a piatto unico), ma possono essere anche utilizzate in allevamenti ovicoli e suinicoli.

Si dividono in due grandi categorie a seconda della loro capacità di desilare e caricare i componenti della razione, di miscelare i prodotti o di fare entrambe le funzioni:

- carri miscelatori-distributori di mangime;
- carri desilatori trincia-miscelatori e distributori di mangime

Queste macchine sono di tipo trainato (Figg. 1 e 2) o semovente (Figg. 3, 4 e 5) e possono essere, quindi, collegate al gancio di traino della trattrice oppure essere azionate autonomamente tramite un motore elettrico e/o endotermico e relativi sistemi di trasmissione del moto di tipo idraulico e/o meccanico.

La miscelazione è ottenuta tramite organi (generalmente costituiti da coclee) del tipo:

- ad asse orizzontale;
- ad asse verticale;
- ad asse inclinato (tipo betoniera).

Tutti i sistemi hanno comunque la funzione di miscelare il prodotto e, contemporaneamente, quella di ridurne la lunghezza ed il volume, in modo da aumentare la digeribilità.

---

[1] *Si ricorda che le citate direttive sono entrate in vigore il 01.01.1995. Pertanto, è possibile ritenere che da tale data fino al 21.09.1996, data di recepimento delle stesse direttive, possono essere state immesse sul mercato italiano macchine agricole marcate CE e macchine conformi al DPR 547/55.*

Fig. 1 - Esempio di carro desilatore-miscelatore trainato ad asse orizzontale.

Fig. 2 - Esempio di carro desilatore-miscelatore trainato ad asse verticale.

Fig. 3 - Esempio di carro desilatore-miscelatore semovente ad asse orizzontale.

Fig. 4 - Esempio di carro desilatore-miscelatore semovente ad asse verticale.

Fig. 5 - Esempio di carro desilatore-miscelatore semovente con coclea di miscelazione ad asse inclinato.

B - DESCRIZIONE E FUNZIONAMENTO

I carri miscelatori (Fig. 6) sono macchine trainate dalla trattrice ed azionate dalla presa di potenza della trattrice stessa.

Sono formati da un cassone contenente coclee orizzontali o verticali (generalmente variabili per le prime da 1 a 4 e per le seconde da 1 a 3, Fig. 7) in grado di miscelare i prodotti che vi sono immessi e di scaricarli direttamente nella mangiatoia della stalla. Con i carri miscelatori, non essendo equipaggiati di un proprio sistema di caricamento dei prodotti, vengono impiegate attrezzature di carico disponibili in azienda quali: caricatori idraulici, caricatori frontali, estrattori da sili a torre o desilatori-caricatori semoventi.

Nella parte posteriore del cassone è prevista solitamente una piccola apertura per il caricamento manuale di prodotti sfusi. La distribuzione della razione avviene, in genere, mediante nastro di scarico, costituito da un tappeto mobile unilaterale o bilaterale in gomma o a catene.

Fig. 6 - Flusso del prodotto in un carro miscelatore trainato ad asse orizzontale.

Fig. 7 - Flusso del prodotto su coclea verticale.

I carri desilatori-miscelatori (Fig. 8) sono macchine trainate ed azionate dalla presa di potenza dalla trattrice che, tramite l'albero cardanico ed il sistema cinematico di trasmissione, permette la movimentazione degli organi lavoratori.

I carri desilatori-miscelatori possono essere anch'essi di tipo orizzontale e verticale e, oltre alle operazioni effettuabili con i semplici miscelatori, sono in grado anche di caricare il prodotto, direttamente dalla trincea, tramite la fresa di carico.

Nei carri trincia-miscelatori le coclee sono solitamente munite di coltelli che eseguono la trinciatura del materiale, soprattutto paglia e fieno, grazie anche alla presenza sul fondo e sui lati del cassone di apposite controlame.

I carri desilatori-miscelatori semoventi possono avere le stesse configurazioni dei carri desilatori-miscelatori con la possibilità aggiuntiva di poter essere azionati e movimentati direttamente tramite la sorgente di potenza a bordo macchina. Solitamente sono muniti di cabina di guida chiusa.

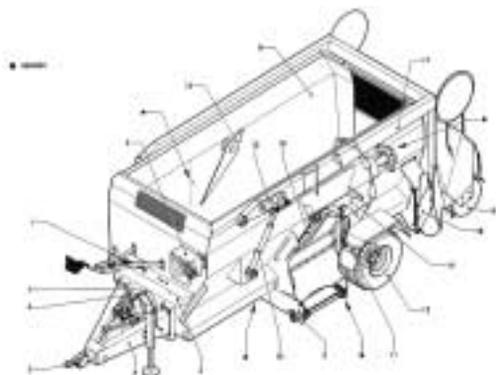
Infine, il cassone dei carri desilatori-miscelatori è generalmente munito nel fondo di celle di carico per la pesatura delle quantità immesse nel cassone stesso al fine di preparare la razione alimentare richiesta. Esternamente al cassone, di solito nella parte anteriore di una macchina trainata o in cabina nel caso di una macchina semovente, è presente l'indicatore di pesatura del prodotto.

1 Distributore olio
2 Indicatore pesa
3 Serbatoio olio
4 Gruppo timone
5 Occhione
6 Accoppiatore
7 Riduttore
8 Cassone di miscelazione
9 Tappeto di scarico
10 Martinetto apertura portello di scarico
11 Assale
12 Sensore posteriore dx - sx
13 Ruote
14 Deflettore mobile
15 Coclea
16 Pistone sollevamento fresa
17 Braccio fresa
18 Tallone
19 Tamburo fresa

Fig. 8 - Descrizione di un carro desilatore-miscelatore trainato.

C - OPERAZIONI DA COMPIERE E ANALISI DEI RISCHI

Le operazioni che l'operatore compie nell'utilizzazione della macchina sono state raggruppate nelle seguenti fasi per le quali saranno individuati i rischi e relative misure preventive:

- regolazioni e rifornimenti;

- pulizia e manutenzione;

- predisposizione allo spostamento e movimento su strada;

- lavorazioni.

La circolazione stradale è trattata solo parzialmente in questa guida. Resta pertanto sottinteso che una più ampia e indispensabile informativa su tale aspetto dell'impiego dei carri desilatori-miscelatori deve far parte del bagaglio culturale dell'operatore.

(Per ulteriori approfondimenti si rimanda alla lettura dell'opuscolo ENAMA "Norme di circolazione stradale-Sintesi per operatori agricoli ed agro meccanici")

SI deve ricordare che durante l'uso della macchina occorre rispettare tutte le disposizioni sulla salute e sicurezza dei lavoratori; in particolare per i carri desilatori-miscelatori messi a disposizione dei lavoratori precedentemente al 5 dicembre 1998 sono cogenti le prescrizioni contenute nel D.Lgs. 4 agosto 1999 n. 359 (valutazione del rischio di ribaltamento e dell'eventuale rischio di schiacciamento del conducente, ecc.), che ha modificato il Titolo III del D. Lgs. 626/94.

Si sottolinea che prima di ogni intervento occorrerà un attento esame delle indicazioni contenute nel manuale di istruzioni della macchina, a cui occorrerà attenersi in maniera scrupolosa. Si dovrà, anche, prestare attenzione alle istruzioni ed agli avvertimenti forniti dai pittogrammi di sicurezza posti in prossimità dei punti della macchina dove possono essere presenti rischi residui. In Tab.1 sono indicate alcune precauzioni d'uso generale che devono essere osservate nella messa in servizio di un carro desilatore trincia-miscelatore e distributore di mangime.

Tab. 1 - Precauzioni d'uso generale

- Al momento della presa in consegna della macchina controllare che la stessa non abbia subito danni durante il trasporto e, nel caso che si siano verificati eventi negativi, avvertire immediatamente la casa costruttrice o il rivenditore.
- Non asportare, modificare o manomettere, in nessun caso, alcuna parte della macchina. Prima di ogni intervento consultare il manuale di istruzioni, che sempre deve accompagnare la macchina.
- Riparare o sostituire le protezioni e le parti del mezzo eventualmente rotte, sempre e solo se gli interventi specifici sono indicati tra quelli possibili nel manuale di istruzioni. In caso contrario rivolgersi al rappresentante di zona del costruttore o ad un'officina meccanica debitamente autorizzata.
- Nella scelta dei ricambi privilegiare quelli originali o comunque ammessi dal costruttore.
- Nell'impiego della macchina osservare strettamente le norme di igiene e sicurezza previste dalla legge.
- Prima di usare la macchina prendere conoscenza dei dispositivi di comando e delle loro funzioni.

1. REGOLAZIONI E RIFORNIMENTI

Le regolazioni devono sempre essere effettuate secondo quanto è riportato nel manuale di istruzioni.

In particolare, tutti i comandi devono essere posti in posizione ben visibile, agevole e tali da poter essere utilizzati in modo sicuro ed ergonomico.

Nei carri desilatori-miscelatori le regolazioni possono riguardare la tensione delle catene di trasmissione del moto alle coclee di miscelazione e la tensione delle catene del tappeto di scarico (se del tipo a catena), la messa in fase delle coclee, il cavo del freno di stazionamento, ecc.

Ricordando ancora l'importanza del rispetto delle precauzioni da seguire indicate nel manuale di istruzioni e negli appositi pittogrammi ubicati sulla macchina, si ritiene utile sintetizzare in Tab. 2 i principali accorgimenti antinfortunistici da adottare durante le operazioni di regolazione e rifornimento; molti di essi dovranno essere presi in considerazione anche nelle altre fasi di impiego della macchina.

Tab. 2 - Precauzioni da adottare durante le operazioni di regolazione e rifornimento

- Per svolgere qualsiasi intervento sulla macchina, gli operatori devono indossare abbigliamento adatto, evitando indumenti che possono impigliarsi con facilità in sporgenze o in organi in movimento. E' opportuno usare calzature che garantiscano una buona aderenza, per prevenire pericolose cadute sulle pedane metalliche, spesso sdrucciolevoli.
- Per salire e scendere dalla macchina, utilizzare sempre ed esclusivamente i mezzi d'accesso previsti (scalette) avvalendosi di corrimano e maniglie; gli interventi devono essere eseguiti sostando sulle apposite piattaforme o da terra. In quest'ultimo caso ci si dovrà avvalere, se necessario, di mezzi di sollevamento stabili e sicuri (scale portatili, come da D.M. 23 marzo 2000 e UNI EN 131 parte 1 e 2).
- Verificare frequentemente il livello del liquido refrigerante; nel caso si debba ripristinarlo, spegnere il motore, attendere il raffreddamento dello stesso, quindi, aprire gradualmente il tappo del radiatore. Usare le stesse cautele anche nelle verifiche dei livelli dell'olio.
- Ricordare che il liquido dei freni è tossico, l'acido degli accumulatori è corrosivo, il liquido refrigerante (glicole etilenico) è nocivo; nel ripristino dei livelli agire con cautela, utilizzando gli appositi dispositivi di protezione individuale (guanti, occhiali, maschere con filtro specifico).
- Non effettuare il rifornimento di combustibile in presenza di possibili punti d'ignizione (sigarette accese, fiamme libere ecc.). Procedere al rifornimento preferibilmente al termine del lavoro quotidiano al fine di evitare fenomeni di condensazione notturna di vapore acqueo all'interno del serbatoio. Ricordarsi di serrare sempre correttamente il tappo del serbatoio.
- Non effettuare mai rifornimenti di combustibile con il motore in moto o ancora caldo, e provvedere immediatamente a pulire qualsiasi parte imbrattata da fuoriuscite di combustibili o lubrificanti.
- Quando il carro desilatore trincia-miscelatore giunge sul luogo di lavoro dall'esterno dell'azienda transitando sulla viabilità pubblica, si dovranno rimuovere i dispositivi utilizzati per la circolazione stradale se di ostacolo ad un corretto impiego agricolo della macchina (ad esempio i dispositivi segnalatori di ingombro ecc.) e riposizionare le parti della macchina che sono state staccate o ripiegate (tappeto di scarico, ecc.).

Di seguito sono esaminati i principali rischi connessi alle fasi di regolazione e rifornimento.

Rischi	Normativa	Soluzioni
Impigliamento, trascinamento, taglio.	DPR 547/55 artt. 41, 42, 55, 56, 59 e 61 UNI EN 1553 :2001 punto 4.1.7.1	La macchina deve essere costruita in modo tale da assicurare che, quando viene utilizzata secondo il suo impiego previsto, l'operatore è protetto dagli elementi di trasmissione quali pulegge, alberi, ingranaggi, volani, ventole e anche cinghie e catene di trasmissione. Le protezioni devono essere bloccate con sistemi che richiedano per l'apertura l'impiego di attrezzi speciali in dotazione dell'operatore. Le protezioni possono essere costruite anche con una rete o maglia saldata rigida.

Rischi	Normativa	Soluzioni
		Se è previsto un accesso frequente per la manutenzione o le regolazioni, i ripari devono essere collegati alla macchina con cerniere e devono potersi aprire solo con l'ausilio di appositi attrezzi; la chiusura dovrà essere automatica. Se non sono utilizzati i ripari di cui sopra, allora la macchina deve essere munita di ripari mobili interbloccati (che provocano l'arresto del movimento prima che sia possibile raggiungere la zona pericolosa), oppure di ripari mobili dotati di un dispositivo che impedisca la loro apertura fino a quando gli elementi mobili di trasmissione di potenza sono in movimento.
Contatto accidentale con fluidi.	UNI EN 1553:2001 punto 4.2.6.2	Il riempimento, lo scarico ed il recupero dei fluidi di servizio devono avvenire in condizioni di sicurezza. Le aperture di riempimento devono essere poste a non più di 1500 m da terra o dalla piattaforma.
Esposizione a gas di scarico.	DPR 303/56 art. 20 DLgs 359/99 DPR 459/96 punto 1.5.13	Nei lavori in cui si sviluppano gas, vapori o fumi adottare provvedimenti atti ad impedire o ridurne, per quanto possibile, lo sviluppo e la diffusione. Le attrezzature di lavoro mobili, dotate di motore a combustione devono essere utilizzate nelle zone di lavoro soltanto qualora sia assicurata una quantità sufficiente di aria senza rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori.

2. PREDISPOSIZIONE ALLO SPOSTAMENTO E MOVIMENTO SU STRADA

2.1 Macchine semoventi

2.1.1 Accesso al posto di guida

Le cadute nelle fasi di salita e di discesa dalla macchina sono piuttosto ricorrenti e possono determinare infortuni con lesioni di vario genere. Se si considera che il posto di guida (nei carri desilatori-miscelatori semoventi e sulle trattrici), comprese le scale e i piani di accessi, si trova ad altezze spesso superiori ad un metro, escludendo le cause soggettive dovute alla perdita di equilibrio per malore, si può comprendere come la presenza di polvere, gasolio, grasso, olio, residui colturali nelle zone di calpestio possa esserne una delle cause principali.

Il rischio di caduta è legato anche alla difficoltà di accesso al posto di guida per mancanza di:
- adeguati punti di appoggio per i piedi;
- corrimano e/o maniglie o simili per le mani;
- parapetto e fermapiede nelle piattaforme.

Occorre pertanto:

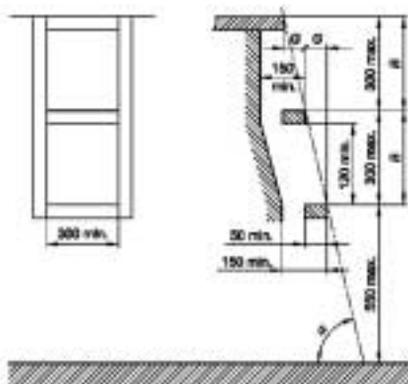
- che il carro desilatore-miscelatore sia dotato di elementi di appoggio per i piedi (in materiale antisdrucciolevole, di larghezza adeguata e con bordi rialzati) e di elementi corrimano e/o maniglie o simili per le mani, al fine di garantire sempre tre punti di contatto;
- usare sempre calzature bene allacciate e con suola antiscivolo;
- tenere puliti i gradini di accesso, le pedane e le piattaforme del carro desilatore-miscelatore eliminando fango, residui di prodotti o altro materiale che le renda scivolose.

Legenda
70° ″ α ″ 90° dimensioni in mm

Fig. 9 - Quote e dimensioni consigliate per la realizzazione dei mezzi di accesso al posto di guida per le macchine agricole.

Rischi	Normativa	Soluzioni
Caduta dall'alto.	DPR 547/55 art. 16 UNI EN 1553:2001 punto 4.1.5.1, 4.1.5.2	Se l'altezza verticale del pavimento del posto di lavoro e/o della cabina rispetto al livello del suolo supera i 550 mm, devono essere previsti dei mezzi d'accesso. Le dimensioni devono esse conformi a quelle riportate in Fig. 9. Se sono utilizzate delle scalette, la loro inclinazione α deve essere compresa tra 70° e 90° rispetto all'orizzontale. Ogni gradino deve avere una superficie antisdrucciolevole, un arresto laterale su ciascun lato. Le parti mobili dei mezzi d'accesso non devono, durante il loro azionamento, causare pericoli di cesoiamento, schiacciamento o movimenti incontrollabili. Su entrambi i lati dei mezzi d'accesso devono essere previste delle maniglie o dei corrimano.

Rischi	Normativa	Soluzioni
		Le maniglie ed i corrimano devono essere progettati in modo tale che, in qualsiasi momento l'operatore possa sempre mantenere un supporto con tre punti di contatto.Il diametro della sezione dei corrimano e delle maniglie deve essere compreso tra 25 mm e 35 mm. L'estremità inferiore dei corrimano e delle maniglie deve essere situata ad un'altezza dal terreno non superiore a 1500 mm. Intorno ai corrimano e alle maniglie deve essere previsto uno spazio libero di almeno 50 mm per la mano. Deve essere previsto un corrimano/una maniglia ad un'altezza compresa tra 800 mm e 1100 mm al di sopra del gradino/piolo più alto dei mezzi d'accesso. Le maniglie devono avere una lunghezza di almeno 150 mm.
	DPR 547/55 artt. 8, 26 e 27	La piattaforma del posto di guida deve essere piana e con superficie antisdrucciolevole, tale da consentire anche lo scolo dei liquidi ed essere munita da ogni lato aperto di parapetto normale con arresto al piede. Non è necessario il parapetto normale con arresto al piede se la macchina di per se stessa garantisce una protezione almeno equivalente.
	UNI EN 1553:2001 punto 4.1.5.3	L'arresto al piede (tranne all'entrata della piattaforma), deve essere situato lungo tutto il bordo o a non più di 50 mm dal suo bordo esterno e deve essere alto almeno 75 mm. Deve essere prevista una barra ad una distanza non inferiore a 1000 mm e non superiore a 1100 mm al di sopra della piattaforma. Deve essere previsto un corrente intermedio tale che la distanza verticale tra due correnti qualunque o tra un corrente e l'arresto al piede non superi i 500 mm.

2.1.2 Posto di guida e comandi

Nel posto di guida non ci devono essere punti di cesoiamento o di schiacciamento all'interno della zona di raggiungibilità delle mani e dei piedi del conducente. Tutti gli organi di comando e le loro differenti posizioni devono essere identificati e devono rispettare criteri ergonomici e di sicurezza. Se sono utilizzati dei segni grafici, essi devono essere conformi alle ISO 3767–1 e ISO 3767–2 ed illustrati nel manuale di istruzioni. Il D.Lgs. 359/99 prevede di dotare le macchine semoventi di mezzi per evitare la messa in moto non autorizzata.

Rischi	Normativa	Soluzioni
Cesoiamento e schiacciamento.	UNI EN 1553:2001 punto 4.2.2.2	Per la posizione seduta, una sfera di raggio R= 1000 mm a partire dal sedile del conducente è considerata come zona di raggiungibilità per le mani. Il centro della sfera è situato a 60 mm davanti al punto di riferimento del sedile (SIP), come definito dalla UNI EN ISO 5353 : 2000, e in un piano la cui distanza verticale al di sopra del SIP è pari a 580 mm (Fig. 10).
Errori di manovra.	DPR 547/55 art. 77 UNI EN 1553 :2001, punto 4.1.4	I comandi di messa in moto delle macchine devono essere collocati in modo da evitare avviamenti o innesti accidentali o essere provvisti di dispositivi atti a conseguire lo stesso scopo. I comandi, che per essere attivati richiedono una forza maggiore o uguale a 100 N misurata in corrispondenza della manopola, devono essere sistemati in modo tale che la distanza *a* tra i contorni esterni sia almeno uguale a 50 mm. I comandi, che per essere attivati richiedono una forza minore a 100 N, devono avere una distanza minima *a* uguale a 25 mm (Fig. 11)

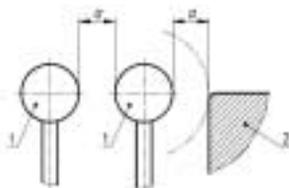
Fig. 10 - Zona di raggiungibilità delle mani e dei piedi nel posto di guida (tratto dalla UNI EN 632:1997).

Legenda
1 Comandi manuali
2 Parte fissa

Fig. 11 - Spazio libero intorno ai comandi.

2.1.3 Cabina

Quando il posto di guida è munito di cabina deve rispettare le seguenti prescrizioni costruttive:

Rischi	Normativa	Soluzioni
Intrappolamento.	UNI EN 1553: 2001, punto 4.2.2.3	La cabina deve avere almeno un'uscita di sicurezza, la quale non deve trovarsi sullo stesso lato dell'entrata. I parabrezza, i vetri laterali, il lunotto ed il tettuccio apribile sono considerati come uscite di sicurezza, se possono essere aperti rapidamente dall'interno della cabina. I bordi esterni delle uscite non devono presentare alcun pericolo per l'uscita. Le uscite di sicurezza devono presentare delle dimensioni da permettere l'iscrizione di un'ellisse con assi di 440 mm e 640 mm.

2.1.4 Sedile

Il sedile deve garantire al conducente una comoda posizione di guida e di manovra e deve preservare nella misura possibile la salute e la sicurezza del conducente stesso, in particolare dal rischio dovuto alle vibrazioni trasmesse al corpo intero. Il sedile del conducente deve essere molleggiato, ammortizzato e imbottito, con uno schienale o supporto lombare imbottiti e deve garantire un appoggio laterale.

Rischi	Normativa	Soluzioni
Caduta e scivolamento.	DPR 547/55 art. 182 UNI EN 1553: 2001, punto 4.2.3	I posti di manovra dei mezzi di trasporto devono potersi raggiungere senza pericolo. L'accesso al sedile del conducente deve essere possibile con l'uso alternato di ciascun piede. A tale scopo, il pavimento deve avere una larghezza minima di 300 mm. I comandi, qualunque sia la loro posizione, non si devono trovare nella zona d'accesso.

2.1.5 Visibilità dal posto di guida

Le macchine agricole semoventi, ai fini della circolazione stradale, devono essere costruite in modo da consentire un idoneo campo di visibilità, anche quando sono equipaggiate con cabina di guida chiusa, con dispositivi di protezione (ROPS) e con attrezzature portate. In particolare devono essere dotate di dispositivo retrovisore. Il posto di guida, qualora munito di parabrezza, deve essere dotato di lavatergicristallo motorizzato al fine di favorirne la pulizia in caso di scarsa visibilità.

Inoltre, per quanto riguarda le fasi di lavoro in azienda, sia il DPR 547/55 che il D.Lgs. 359/99, prevedono che sia assicurata una adeguata visibilità.

Rischi	Normativa	Soluzioni
Rischio di investimento.	DPR 547/55 art. 182 DLgs 359/99 UNI EN 1553: 2001, punto 4.2.2.4	I posti di manovra dei mezzi di trasporto devono permettere la perfetta visibilità di tutta la zona di azione del mezzo. Quando il campo di visione diretto del conducente è insufficiente per la sicurezza esse devono essere dotate di dispositivi ausiliari per migliorare la visibilità (specchi, telecamere, ecc.). La progettazione del posto dell'operatore devono assicurare all'operatore una visibilità sufficiente sulla zona di lavoro della macchina per consentire di guidarla in sicurezza.

Per quanto riguarda i dispositivi di segnalazione visiva e di illuminazione, nel ricordare che devono essere conformi alle disposizioni del Codice della Strada, va sottolineato che il D.Lgs. 359/99 dispone che il datore di lavoro provveda, per le attrezzature di lavoro per le quali è previsto un uso notturno, o in luoghi bui, ad incorporare un dispositivo di illuminazione adeguato al lavoro da svolgere al fine di garantire una sufficiente sicurezza dei lavoratori.

2.1.6 Protezione del posto di guida

Il quadro di riferimento normativo, per quanto riguarda la protezione del posto di guida delle macchine agricole operatrici semoventi, è alquanto complesso ed in corso di evoluzione. Elementi certi sono che la Direttiva Macchine 98/37/CE prevede che quando esiste il rischio di ribaltamento, la macchina deve essere progettata e munita di punti di ancoraggio che consentano di ricevere una struttura di protezione contro tale rischio (ROPS). Le strutture ROPS devono sempre essere sottoposte a prove anche se oggi non sono disponibili norme tecniche specifiche per la prova delle stesse sulle macchine operatrici agricole semoventi. Sempre la Direttiva 98/37/CE prevede che qualora la macchina possa essere munita di una struttura di protezione in caso di ribaltamento, il sedile deve portare una cintura di sicurezza o un dispositivo equivalente che mantenga il conducente sul suo sedile.

Anche sul datore di lavoro gravano adempimenti specifici. Il D.Lgs. 359/99 dispone che, entro il 5 dicembre 2002, le attrezzature messe a disposizione dei lavoratori alla data del 5 dicembre 1998 e non soggette a norme nazionali di attuazione di direttive comunitarie concernenti disposizioni di carattere costruttivo, allorché esiste per l'attrezzatura di lavoro considerata un rischio corrispondente, devono essere conformi alle indicazione dell'allegato XV. L'allegato XV, comma 1.3 impone che le attrezzature di lavoro mobili con lavoratore o lavoratori a bordo devono limitare, nelle condizioni di utilizzazione reali, i rischi derivanti da un ribaltamento dell'attrezzatura di lavoro:

- mediante una struttura di protezione che impedisca all'attrezzatura di ribaltarsi di più di un quarto di giro;
- ovvero mediante una struttura che garantisca uno spazio sufficiente attorno al lavoratore o ai lavoratori trasportati a bordo qualora il movimento possa continuare oltre un quarto di giro (ROPS);
- ovvero da qualsiasi altro dispositivo di portata equivalente.

Le strutture di protezione, non sono obbligatorie se l'attrezzatura di lavoro è concepita in modo da escludere qualsiasi ribaltamento della stessa.

Se sussiste il pericolo che il lavoratore trasportato a bordo, in caso di ribaltamento, rimanga schiacciato tra parti dell'attrezzatura di lavoro e il suolo, deve essere installato un sistema di ritenzione del lavoratore o dei lavoratori trasportati, come ad esempio le cinture di sicurezza.

2.2 Macchine trainate

2.2.1 Accoppiamento alla trattrice e distacco della macchina

Controllare che i ripari di sicurezza siano integri e correttamente montati, che i lubrificanti siano al livello giusto, che tutti gli organi (quali: cuscinetti, albero cardanico, catene di trasmissione, fresa desilatrice e coclee di miscelazione) soggetti ad usura siano in perfetta efficienza ed ingrassati.

Agganciare la macchina alla trattrice su terreno pianeggiante regolando l'altezza del traino ed escludendo il piede d'appoggio; in questo caso deve essere verificata anche la compatibilità tra gli occhioni (tipo da F1 a F7) e il gancio della trattrice.

Se il carro desilatore-miscelatore di tipo trainato è privo di impianto di frenatura di servizio, potrà essere abbinato solo a trattrice avente massa rimorchiabile, per macchina agricola sprovvista di freni, superiore a quella del carro desilatore-miscelatore ed il gancio dovrà essere approvato per un carico verticale superiore a quello sviluppato dal carro desilatore-miscelatore stesso (gli elementi necessari possono essere tratti dalla carta di circolazione della trattrice, dai certificati di idoneità alla circolazione del carro desilatore-miscelatore, nonché dal manuale di istruzioni della macchina).

Scegliere l'albero cardanico in funzione dell'accoppiamento trattrice-macchina.

Verificare che siano efficienti le protezioni sul cardano, sulla trattrice e sulla macchina, in modo che tutto il complesso della trasmissione sia protetto.

Prima di mandare in pressione il sistema idraulico della macchina, verificare la correttezza delle connessioni e che i tubi idraulici non presentino danneggiamenti.

Se la macchina presenta sporgenze nella parte posteriore (ad esempio braccio fresante e portello di carico apribile, ecc) le stesse devono essere adeguatamente protette.

Nel caso di macchina dotata di comandi a distanza via cavo, assicurarsi che i comandi siano collocati nella cabina di guida della trattrice in posizione raggiungibile ed ergonomica rispetto all'operatore.

Il distacco della macchina deve essere effettuato appoggiando la stessa su terreno compatto ed orizzontale con p.d.p. disinserita e dispositivi di blocco delle ruote inseriti. Prima di scollegare le tubazioni idrauliche controllare che il circuito non sia in pressione.

Fig. 12 - Esempio di pittogrammi richiamanti l'attenzione sui rischi connessi all'accoppiamento ed al disaccoppiamento della macchina alla trattrice.

Rischi	Normativa	Soluzioni
Schiacciamento in fase di attacco causato da instabilità della macchina.	DPR 547/55 art. 46	La macchina deve essere installata in modo da evitare scuotimenti o vibrazioni che possono pregiudicare la stabilità del complesso trattrice-operatrice.
	UNI EN 1553:2001 punto 4.3.2.1.1	Le macchine devono essere progettate per essere stabili quando sono parcheggiate secondo il manuale di istruzioni su un terreno duro, con una inclinazione fino a 8,5° in qualunque direzione.
	DPR 459/96 punto 1.3.1	Prevedere ed indicare nel manuale di istruzioni opportuni mezzi di appoggio (Fig. 13) e di blocco delle ruote (Fig. 14) per evitare, durante la fase di attacco e distacco, il ribaltamento e/o lo spostamento accidentale.
	UNI EN 1553: 2001 punto 4.3.2.1.1	Eventuali dispositivi di supporto, eccetto le ruote (per esempio piedi di appoggio, stabilizzatori), devono avere una superficie di appoggio progettata per limitare la pressione di contatto con il terreno ad un valore massimo di 400 kPa.
	UNI EN 1553:2001 punto 4.3.2.1.3	Nelle macchine trainate, con un carico verticale sul punto di attacco del timone superiore a 500 N, deve essere presente un piede di appoggio in grado di supportare la barra di traino. Il punto di attacco della barra di traino deve essere posto ad una distanza di almeno 150 mm al di sopra del terreno.
Pericoli derivanti dagli impianti idraulici.	DPR 547/55 art. 244 UNI EN 982:1997 UNI EN 1553:2001 punto 4.1.7.3	Le prese olio e gli innesti rapidi delle macchine devono essere dotate di un codice di riconoscimento per evitare errori di connessione. Gli intervalli per la sostituzione dei tubi flessibili devono essere riportati nel manuale di istruzioni.
	DPR 547/55 art.241 UNI EN 1553:2001 punti 4.1.8.2 e 4.3.3	Gli impianti idraulici devono possedere i necessari requisiti di resistenza e di idoneità all'uso cui sono destinati. I tubi idraulici devono essere protetti in modo da evitare fuoriuscite di liquido in caso di rotture. La macchina deve essere dotata di idonei dispositivi per supportare tutti i tubi idraulici.
Rottura impianto elettrico.	DPR 547/55 art. 267 UNI EN 1553:2001 punto 4.3.3	La macchina deve essere progettata, costruita ed equipaggiata in modo da prevenire o da consentire di prevenire tutti i rischi dovuti all'energia elettrica. Quando la macchina non è agganciata ad un veicolo semovente, deve essere dotata di idonei dispositivi per supportare i cavi elettrici pendenti.

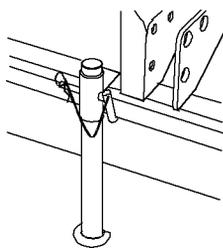



Fig. 13 - Piede di appoggio per evitare il ribaltamento accidentale.

Fig. 14 - Cunei di bloccaggio per le ruote per evitare lo spostamento accidentale.

2.2.2 Collegamento alla trasmissione del moto

2.2.2.1 Albero cardanico

L'infortunio da impigliamento e trascinamento da parte degli organi di trasmissione può avere esiti molto gravi e mortali ed è dovuto alla mancanza di protezioni di tali organi e dall'uso di indumenti svolazzanti che possono restare impigliati nelle parti in movimento.

La trasmissione del moto dalla trattrice all'operatrice avviene tramite albero cardanico, che deve essere scelto in funzione dell'accoppiamento trattrice-macchina, rispettando i valori di potenza indicati. Verificare che le protezioni dell'albero cardanico (Fig. 15), della trattrice e della macchina operatrice (Fig. 16), siano presenti ed efficienti in modo tale da proteggere tutto il complesso della trasmissione.

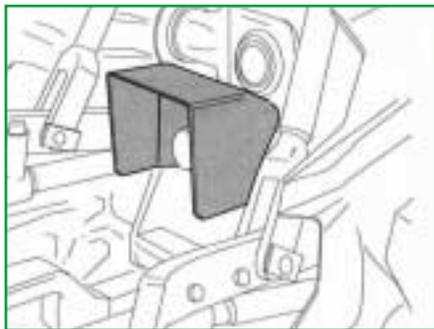



Fig. 15 - Collegamento dell'albero cardanico alla trattrice.

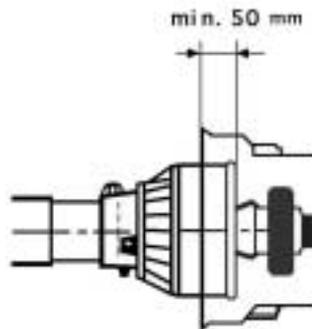



Fig. 16 - Sovrapposizione minima della cuffia lato macchina sulla cuffia dell'albero cardanico.

L'albero cardanico deve essere dotato di marcatura CE e della prescritta dichiarazione CE di conformità. Inoltre, deve essere fissato correttamente alla p.d.p. della trattrice e alla macchina, rispettando il verso di montaggio (stampigliato sull'albero), il senso di rotazione e fissando le catenelle, che devono essere agganciate ai punti previsti sulla trattrice e sulla macchina per evitare la rotazione delle protezioni (Fig. 17). Durante il lavoro l'albero deve avere i tubi telescopici sovrapposti per almeno 1/3 della loro lunghezza (Fig. 18) e mantenere gli angoli di snodo contenuti entro i valori indicati dal costruttore.

Gli alberi cardanici devono essere corredati di pittogrammi di sicurezza.

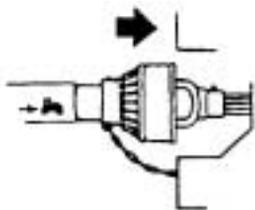



Fig. 17 - L’albero cardanico deve essere fissato correttamente alla p.d.p., rispettando il verso di montaggio indicato su di esso e fissando le catenelle per evitare la rotazione della protezione.

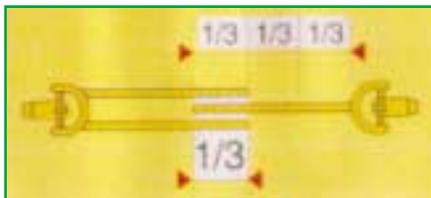



Fig. 18 - In ogni condizione di lavoro i tubi telescopici devono sovrapporsi per almeno 1/3 della loro lunghezza nella posizione di massimo allungamento e mantenere almeno 10 cm di gioco quando sono rientrati.

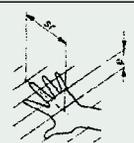
Rischi	Normativa	Soluzioni (*)
Impigliamento, trascinamento.	DPR 547/55 artt. 44, 45 DPR 459/96 punto 3.4.7	Usare carter e protezioni idonee per tutta la lunghezza dell’albero e dei giunti cardanici sia sull’operatrice sia sulla trattrice.
	UNI EN 1152: 1997	I dispositivi di fissaggio e le protezioni non devono presentare rotture.
	UNI EN 1553: 2001 punto 4.3.2.3	La protezione lato macchina deve sovrapporsi alla protezione dell’albero cardanico non disassato per almeno 50 mm al fine di impedire il contatto con le parti in movimento. La macchina deve essere provvista di idonei punti di aggancio per il dispositivo di trattenuta per impedire la rotazione della protezione dell’albero cardanico. La macchina deve essere fornita di un supporto per l’albero cardanico di trasmissione quando la stessa non è agganciata alla trattrice (questo supporto non deve essere il dispositivo utilizzato per impedire la rotazione della protezione dell’albero di trasmissione).

(*) Per approfondimenti sull’uso dell’albero cardanico consultare l’opuscolo ENAMA “L’albero cardanico”.

2.2.2.2 Organi di trasmissione meccanici

Tutti i sistemi di trasmissione del moto (pulegge, catene, cinghie, ingranaggi, ecc.) devono essere protetti con ripari idonei totalmente chiusi o rispondenti alla norma UNI EN 294:1993 (Tab. 3).

Tab. 3 - Dimensioni in mm delle aperture delle griglie di protezione previste dalla UNI EN 294: 1993 (1).

Parte del corpo	Figura	Apertua (2)	Distanza di sicurezza *sr*		
			A feritoia	Quadra	Circolare
Mano		12 < *e* ″ 20	≥ 120	≥ 120	≥ 120
		20 < *e* ″ 30	≥ 850 (3)	≥ 120	≥ 120

1) Nella presente tabella sono riportate le distanze di sicurezza "sr" per le aperture di forma regolare per persone di età uguale o maggiore di 14 anni.
2) Le dimensioni delle aperture "e" corrispondono al lato di un'apertura quadra, al diametro di un'apertura circolare e alla dimensione più ridotta di un'apertura a feritoia.
3) Se la larghezza dell'apertura a feritoia è minore o uguale a 65 mm, il pollice fungerà d'arresto e la distanza di sicurezza potrà essere ridotta a 200 mm.

2.2.3 Accesso al posto di lavoro e comandi

Per quanto riguarda il rischio di scivolamento e caduta si rimanda al paragrafo 2.1.1.

Rischi	Normativa	Soluzioni
Errori di manovra.	UNI EN 1553:2001 punto 4.1.4	I comandi, che per essere attivati richiedono una forza maggiore o uguale a 100 N misurata in corrispondenza della manopola, devono essere sistemati in modo tale che la distanza *a* tra i contorni esterni sia almeno uguale a 50 mm. I comandi, che per essere attivati richiedono una forza minore a 100 N, devono avere una distanza minima *a* uguale a 25 mm (Fig. 11) Le forze di azionamento dei comandi devono essere conformi alla ISO/TS 15077.
Intrappolamento tra operatrice e trattrice.	UNI EN 1553:2001 punto 4.3.1	Qualsiasi comando manuale che deve essere azionato dall'operatore in piedi, mentre l'albero cardanico di trasmissione dalla presa di potenza sta girando, deve essere situato ad una distanza orizzontale minima di 550 mm dall'albero cardanico di trasmissione dalla presa di potenza.
Impigliamento, cesoiamento, taglio, intrappolamento e schiacciamento.	prEN 703 :2003 punto 5.2	I comandi devono essere posizionati in maniera tale che l'operatore non possa raggiungere gli organi di lavoro mobili non protetti mentre aziona i comandi stessi.

2.3 Circolazione su strada pubblica (*)

Ai fini della circolazione stradale i carri desilatori-miscelatori possono essere classificati come macchine agricole operatrici semoventi e come macchine agricole operatrici trainate (art.57 D.Lgs. 30 aprile 1992 n. 285) e sono soggette ad una serie di prescrizioni.

I principali accorgimenti da adottare nella circolazione su strada del carro desilatore-miscelatore sono riportati in Tab. 4.

Tab. 4 - Precauzioni d'uso generali

- Accertarsi preliminarmente mediante accurata ricognizione della presenza di eventuali ostacoli fissi sul percorso stradale da compiere, facendo particolare attenzione alla altezza da terra di eventuali linee elettriche o viadotti, alla portata massima di eventuali ponticelli da attraversare, a possibili pericolosi restringimenti della sede stradale.
- Impiegare esclusivamente i pneumatici indicati dal costruttore della macchina (per la circolazione stradale solo quelli indicati nella carta di circolazione o nell'allegato tecnico).
- È pericoloso l'uso non corretto dei pneumatici come il loro sovraccarico o il gonfiaggio a pressioni diverse da quelle indicate dal costruttore. Sui fianchi sono riportati alcuni dati tra cui la fabbrica e la designazione del pneumatico costituita da una sequenza di numeri e lettere che permettono di conoscerne le caratteristiche d'uso.
- Prima di ogni trasferimento su strada, accertarsi che le specifiche protezioni dei coltelli della fresa e di qualsiasi altra parte pericolosa della macchina siano in posizione corretta, seguendo le prescrizioni del manuale di istruzioni e della carta di circolazione.
- Pulire la macchina da ogni residuo di mangime o di terra, rispettando le procedure riportate nel manuale di istruzione.
- Portare la macchina entro i limiti di sagoma prescritti dal Codice rimuovendo ogni parte eccedente tali dimensioni (ad esempio richiudere il tappeto laterale di scarico, abbassare il braccio porta fresa, ecc.).
- Quando la macchina è di tipo trainato, può circolare solo se accoppiata a trattrice idonea (potenza, massa, collegamento gancio-occhione, ecc.).
- Bloccare tra loro con l'apposito chiavistello, i pedali dei freni.
- Durante i trasferimenti non devono essere trasportate persone ad eccezione del conducente.

2.3.1 Macchine semoventi

Le macchine semoventi, per poter circolare su strada ad uso pubblico, devono essere immatricolate e munite di carta di circolazione.

Per la loro guida occorre aver ottenuto la patente della categoria B. Ciò nonostante in relazione alla movimentazione di un mezzo così complesso e ingombrante, è da rimarcare ancora una volta la necessità di prevedere uno specifico addestramento del conducente che dovrà, attenersi scrupolosamente alle prescrizioni contenute nel Codice della strada, nella carta di circolazione e nel manuale di istruzioni.

Inoltre, i carri desilatori-miscelatori per circolare su strada ad uso pubblico (sono considerate pubbliche anche le strade vicinali, in quanto il codice della strada le equi-

(*) Per ulteriori approfondimenti si rimanda alla lettura dell'opuscolo ENAMA "Norme di circolazione stradale - Sintesi per operatori agricoli ed agro meccanici").

para alle strade comunali) devono avere una copertura assicurativa di responsabilità civile verso terzi (RCA); si ricorda che, al pari della carta di circolazione, la polizza di assicurazione, o quanto meno il contrassegno relativo, deve sempre essere a bordo della macchina quando questa circola su strada.

2.3.2 Macchine trainate

Nel caso invece siano classificate macchine agricole operatrici trainate ed immesse in circolazione dopo il 6 maggio 1997, per circolare su strada pubblica devono essere accompagnate da un Certificato di Idoneità Tecnica alla Circolazione.

Per quelle circolanti prima del 6 maggio 1997 il Ministero dei Trasporti (circolare n. 844/4801 del 17 giugno 1997) ha previsto che, se sprovviste di documenti di circolazione, devono essere munite di una dichiarazione datata e firmata dal proprietario del veicolo contenente i seguenti dati:

- fabbrica;
- tipo e numero di telaio del mezzo;
- che l'immissione in circolazione è avvenuta in vigenza del DPR 393/59 (previgente Codice della strada) ovvero entro la data del 6 maggio 1997.

Nella circolazione su strada occorre:

- rispettare i limiti di ingombro e massa del convoglio trattrice-operatrice;
- adottare organi di traino (ganci, perni, occhioni) di tipo omologato e in posizione conforme;
- se la macchina presenta sporgenze nella parte posteriore le stesse devono essere adeguatamente segnalate e protette;
- svuotare il cassone della macchina del mangime residuo prima di iniziare il trasferimento.

3. LAVORAZIONI

Le lavorazioni che contraddistinguono l'uso dei carri desilatori-miscelatori si possono riassumere nelle seguenti:

- caricamento dei componenti della miscela;
- miscelazione;
- trasporto e scarico della miscela in mangiatoia.

Durante le singole fasi di lavorazione sopra descritte numerosi sono i rischi che coinvolgono i dispositivi di carico, di trincia-miscelazione e di distribuzione.

3.1 Caricamento dei componenti della miscela

Il caricamento dei prodotti insilati all'interno del cassone di miscelazione dei carri desilatori-miscelatori avviene tramite una fresa desilatrice, costituita da un tamburo che reca, sulla parte periferica, una serie di coltelli. Prima di accostare il braccio fresante alla massa di prodotto da desilare, occorre sollevare le protezioni laterali e, se necessario, quelle frontali della fresa e innalzare la fresa stessa sopra la massa di materiale. Per le macchine trainate occorre, quindi, abbassare il tallone posteriore fino a sfiorare il terreno e successivamente arretrare la macchina in linea retta fino alla profondità di fresatura voluta, azionando il freno di stazionamento della trattrice.

Nelle macchine semoventi il convogliamento del materiale nel cassone di miscelazione avviene tramite un tappeto di carico integrato nel braccio fresante, mentre nelle macchine trainate l'insilato viene lanciato dalla rotazione della fresa verso il cassone attraverso un'apertura praticata nel cassone stesso.

Rischi	Normativa	Soluzioni
Schiacciamento e impatto.	prEN 703:2003 punto 5.4.1	I comandi per l'azionamento e per l'abbassamento della fresa desilatrice devono essere del tipo ad azione mantenuta.
Impigliamento, trascinamento.	DPR 547/55 art. 77 prEN 703:2003 punto 5.4.1	I comandi di messa in moto delle macchine devono essere collocati in modo da evitare avviamenti o innesti accidentali o essere provvisti di dispositivi atti a conseguire lo stesso scopo. I comandi della fresa devono essere progettati o protetti in maniera tale che i coltelli non possano muoversi senza una manovra intenzionale. Il tempo di arresto della fresa deve essere non superiore a 5 s per le macchine semoventi e a 10 s per le macchine trainate.

3.2 Miscelazione

Il dispositivo di miscelazione viene attivato prima dell'immissione del materiale nel cassone e il suo funzionamento prosegue anche dopo che sono state ultimate le operazioni di carico al fine di trinciare e miscelare i prodotti immessi per un tempo necessario ad ottenere una perfetta omogeneizzazione dei prodotti.

Rischi	Normativa	Soluzioni
Impigliamento, trascinamento.	DPR 547/55 art. 68 prEN 703:2003 punti 5.6.1.1 e 5.6.1.2	Gli organi lavoratori delle macchine e le relative zone di operazione, quando possono costituire un pericolo per i lavoratori, devono, per quanto possibile, essere protetti o segregati oppure provvisti di dispositivo di sicurezza. Nella parte posteriore della macchina devono essere soddisfatte le distanze di sicurezza della UNI EN 294 quando il braccio desilatore si trova in posizione di chiuso. Quando il braccio non si trova nella posizione di chiuso devono essere adottate le seguenti soluzioni: - l'attivazione delle coclee di miscelazione deve essere effettuata solamente attraverso un comando ad azione mantenuta; - durante il sollevamento e l'abbassamento del braccio desilatore, devono essere rispettate le distanze di sicurezza della UNI EN 294 per mezzo di un dispositivo di protezione (ad es. una parete mobile).

Rischi	Normativa	Soluzioni
Caduta all'interno del cassone durante il controllo della miscelazione.	prEN 703:2003 punti 5.6.2 e 5.6.3	Se il bordo del cassone di miscelazione si trova ad un'altezza da terra superiore a 1,6 m, allora il controllo della miscelazione può essere ottenuto attraverso: - un'apertura sulla macchina situata ad un'altezza conveniente e che soddisfa le distanze di sicurezza della UNI EN 294; o - dei mezzi d'accesso tali che la distanza tra il gradino superiore e il bordo superiore del cassone non sia inferiore a 1,2 m e non superiore a 1,6 m. I bordi superiori del cassone devono avere una pendenza interna di 45° o un profilo arrotondato con raggio nominale massimo di 50 mm o se le loro superfici sono orizzontali queste devono avere una larghezza non superiore a 80 mm.

3.3 Trasporto e scarico della miscela in mangiatoia

La distribuzione della razione viene effettuata per mezzo un apposito dispositivo (un tappeto o una coclea di scarico, ecc.) o direttamente attraverso un'apertura praticata nel cassone di miscelazione (scarico libero). Durante la fase di distribuzione occorre mantenersi ad una giusta distanza dalla mangiatoia e procedere con la velocità più adeguata in modo tale che il prodotto sia uniformemente scaricato e distribuito nella giusta razione.

3.3.1 Tappeto di scarico

Il tappeto di scarico, a più ampia diffusione, è costituito da una catenaria formata da due catene parallele collegate tra loro da traversine metalliche tali da formare una sorte di tappeto mobile che raccoglie dalla bocca di scarico il prodotto e lo convoglia verso il bordo esterno per farlo cadere a terra direttamente in mangiatoia o nelle sue vicinanze.

Ultimamente si stanno diffondendo tappeti mobili in gomma che permettono di ridurre sensibilmente il rumore emesso e, contemporaneamente, di evitare i pericoli di impigliamento spesso presenti negli altri prima descritti.

Rischi	Normativa	Soluzioni
Impigliamento, trascinamento.	DPR 547/55 artt. 68 e 73	Le aperture di scarico delle macchine devono essere provviste di idonei ripari costituiti, a seconda delle varie esigenze tecniche, da parapetti e coperture atti per forma, dimensioni e resistenza, ad evitare che il lavoratore od altre persone possano venire in contatto con tutto o parte del corpo con gli organi lavoratori o scaricatori pericolosi.

Rischi	Normativa	Soluzioni
	prEN 703 :2003 punto 5.7.2	Lateralmente la protezione deve essere assicurata da un riparo non perforato la cui estremità inferiore si estende almeno al piano inferiore del tappeto di scarico e la cui estremità superiore è ad una distanza minima di 50 mm al di sopra del piano superiore del tappeto (Fig. 19). All’apertura di scarico è fornita una protezione sufficiente contro l’accesso diretto quando frontalmente la distanza orizzontale di sicurezza tra la traiettoria esterna delle coclee e il bordo esterno del tappeto di scarico è almeno pari a 550 mm (misurata in tutte le condizioni di distribuzione) e, lateralmente, è almeno pari a 550 mm (Fig. 19).
Pizzicamento.	prEN 703 :2003 punto 5.7.2	La distanza tra il riparo laterale e il tappeto di scarico deve essere ″ 8 mm o ≥ 25 mm su ciascun lato (Fig. 20). Nel caso di tappeti di scarico a catena deve essere prevista una distanza minima di 25 mm tra la piastra e le traverse (Fig. 19).

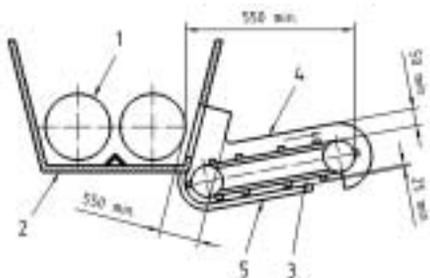



Fig. 19

Legenda
1 Coclee
2 Cassone
3 Tappeto di scarico in gomma/a catena
4 Riparo
5 Piastra di acciaio al di sotto del tappeto di scarico in gomma/a catena

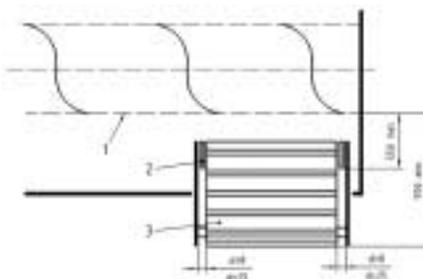



Fig. 20

Legenda
1 Traiettoria esterna delle coclee
2 Riparo laterale
3 Tappeto di scarico in gomma/a catena

3.3.2 Coclea di scarico

La coclea di scarico deriva concettualmente dalle coclee normalmente utilizzate nei mangimifici per lo spostamento di prodotti sfusi ma può essere utilizzata anche per la movimentazione di prodotti lavorati nei carri miscelatori.

È costituita da una vite senza fine che, ruotando all’interno di un cassonetto a forma semi-circolare, convoglia il materiale nel senso di avanzamento della vite.

Rischi	Normativa	Soluzioni
Impigliamento, trascinamento.	DPR 547/55 artt. 68 e 73 prEN 703 :2003 punto 5.7.3	Le aperture di scarico delle macchine devono essere provviste di idonei ripari costituiti, a seconda delle varie esigenze tecniche, da parapetti e coperture atti per forma, dimensioni e resistenza, ad evitare che il lavoratore od altre persone possano venire in contatto con tutto o parte del corpo con gli organi lavoratori o scaricatori pericolosi. Devono essere rispettate le distanze di sicurezza della UNI EN 294 o, in caso contrario, la coclea di scarico deve essere completamente protetta. In corrispondenza del punto esterno della coclea di scarico, la protezione deve essere assicurata da un riparo mobile che chiuda completamente l'uscita di scarico e che ritorni automaticamente nella posizione di chiuso quando non viene scaricato alcun materiale (Fig. 21).

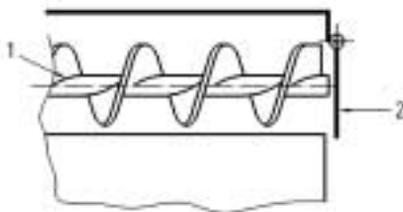



Fig. 21

Legenda
1 Coclea
2 Riparo mobile

3.3.3 Scarico libero

Lo scarico libero viene scarsamente utilizzato in quanto non permette di scaricare i prodotti della miscelata in mangiatoia bensì solamente sul tratto di pavimento posto al di sotto della bocca di scarico.

Rischi	Normativa	Soluzioni
Impigliamento, trascinamento.	DPR 547/55 artt. 68 e 73	Le aperture di scarico delle macchine devono essere provviste di idonei ripari costituiti, a seconda delle varie esigenze tecniche, da parapetti e coperture atti per forma, dimensioni e resistenza, ad evitare che il lavoratore od altre persone possano venire in contatto con tutto o parte del corpo con gli organi lavoratori o scaricatori pericolosi.

Rischi	Normativa	Soluzioni
	prEN 703 :2003 punto 5.7.5	La protezione deve essere assicurata da un riparo che copra superiormente e lateralmente l’apertura di scarico e la cui estremità dal condotto di scarico sia ubicata in modo tale che: - se la distanza *h* tra il terreno e il bordo inferiore del riparo è ″ 800 mm, *a* deve essere non inferiore a 550 mm e *b* deve essere superiore a 100 mm; - se la distanza *h* tra il terreno e il bordo inferiore del riparo è > 800 mm, *a* deve essere non inferiore a 850 mm e *b* deve essere superiore a 100 mm. (Fig. 22).

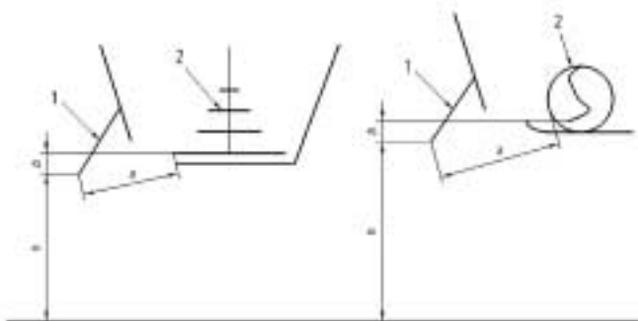



Fig. 22

Legenda
1 Riparo
2 Coclea

3.3.4 Protezione della fresa durante lo spostamento della macchina e lo scarico della miscela

Durante lo spostamento del carro desilatore-miscelatore e la fase di distribuzione della miscela in mangiatoia, gli organi di taglio della fresa devono essere protetti.

Rischi	Normativa	Soluzioni
Impigliamento, taglio.	DPR 547/55 art. 68	Gli organi lavoratori delle macchine e le relative zone di operazione, quando possono costituire un pericolo per i lavoratori, devono, per quanto possibile, essere protetti o segregati oppure provvisti di dispositivo di sicurezza.
	prEN 703 :2003 punto 5.5	La fresa deve avere una protezione che copra completamente ai lati la traiettoria degli organi di taglio nonché gli organi stessi sul fronte di lavoro.

Rischi	Normativa	Soluzioni
		Il riparo frontale deve essere autochiudente e deve estendersi sul fronte di lavoro di almeno 110° dalla verticale passante per l'asse del tamburo della fresa (Fig. 23), con la macchina nella posizione di spostamento. Nel caso di macchine semoventi, il riparo può essere attivato dal posto di guida se non è del tipo autochiudente.

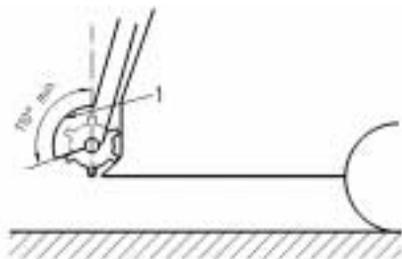



Fig. 23

Legenda
1 Riparo frontale

3.4 Visibilità dal posto di lavoro

Dal posto di lavoro, l'operatore deve poter essere in grado di assicurarsi dell'assenza di persone esposte ai rischi dovuti in particolar modo al movimento del braccio desilatore.

Rischi	Normativa	Soluzioni
Schiacciamento e impatto.	prEN 703 :2003 punti 5.2 e 5.3	L'ubicazione dei comandi manuali del braccio desilatore deve essere tale che, quando l'operatore li attua da posto di lavoro, esiste un'adeguata visibilità diretta sulla zona di lavoro del braccio stesso. Quando non è presente una visibilità diretta, la macchina deve essere munita di specchietti retrovisori o di telecamere a circuito chiuso che garantiscono una visibilità indiretta. Inoltre, deve essere previsto un segnale di avvertimento sonoro e/o luminoso che entri in funzione al momento dell'attivazione del braccio desilatore.

3.5 Rumore

Nell'impiego dei carri desilatori-miscelatori, l'operatore può essere esposto ad un livello di rumore in grado di provocare danni di varia entità come il ronzio auricolare, la stanchezza, la perdita dell'equilibrio e nei casi più gravi l'ipoacusia. Nel manuale di istruzioni, pertanto, deve essere indicato il livello di emissione sonora dei carri desilatori-miscelatori.

Rischi	Normativa	Soluzioni (*)
Pericolo di lesioni all'apparato uditivo.	DPR 303/56 art. 24	Nelle lavorazioni che producono rumore devono adottarsi i provvedimenti consigliati dalla tecnica per diminuirne l'intensità.
	DPR 547/55 art. 377	Il datore di lavoro deve mettere a disposizione dei lavoratori mezzi personali di protezione appropriati ai rischi inerenti alle lavorazioni.
	DLgs 626/94 titolo IV	Indossare gli appositi DPI.
	DLgs 277/91 art. 40-41-42-43-44-45	Il datore di lavoro procede alla valutazione del rumore durante il lavoro, al fine di identificare i lavoratori esposti ed i luoghi che espongono al rischio rumore. In base ai valori riscontrati si procederà come segue: Esposizione > 80 dB(A*), oltre a quanto sopra*: informare i lavoratori su: rischi per l'udito; misure adottate per legge; misure da osservare in azienda; funzione dei DPI per la protezione dell'udito, casi in cui utilizzarli, modalità d'uso; significato e ruolo del controllo sanitario; risultati e significato della valutazione del rumore. Esposizione *Se > 85 dB(A), oltre a quanto sopra:* formare i lavoratori su uso corretto dei DPI, degli utensili, dei macchinari; nominare il medico competente; fornire i DPI dell'udito al lavoratore. Esposizione *> 90 dB(A), oltre a quanto sopra*: controllare che il lavoratore usi i DPI; le attrezzature portate e mobili devono essere provviste di idonee segnalazioni (es. adesivo che richiama l'obbligo di utilizzo delle cuffie); comunica alla ASL le misure tecniche ed organizzative attuate; compila il registro degli esposti (da inviare ad ASL e ISPESL); comunica ad ASL e ISPESL: ogni tre anni variazioni intervenute nel registro; cessazione del rapporto di lavoro con il lavoratore; cessazione dell'attività.
	DPR 459/96 punto 1.5.8 UNI EN 1553 punto 4.1.2	La macchina deve essere progettata e costruita in modo tale che i rischi dovuti all'emissione di rumore aereo siano ridotti al livello minimo.
	DPR 459/96 punto 1.7.4 lettera f	Nel Manuale di Uso e Manutenzione in base ai livelli di rumorosità riscontrati, devono essere riportate nella modalità seguente, indicazioni sul valore reale o sul valore stabilito in base alla misurazione eseguita su una macchina identica:
	UNI EN 1553 appendice D UNI EN ISO 11201 o 11204	• precisare il non superamento della soglia prevista 70 dB(A) se il livello rilevato è pari o inferiore;

Rischi	Normativa	Soluzioni (*)
	UNI EN ISO 3744	• indicare il livello rilevato di pressione acustica ponderato A (LpA) nei posti di lavoro se questo supera i 70 dB(A); • indicare il valore massimo della pressione acustica istantanea ponderata C nei posti di lavoro se questa supera i 130 dB(C); • indicare il livello rilevato della potenza acustica emesso dalla macchina se il livello di pressione sonora ponderato A nei posti di lavoro supera gli 85 dB(A).

(*) Per ulteriori approfondimenti vedere l'opuscolo "La misura dell'esposizione al rumore in agricoltura".

3.6 Vibrazioni

Le macchine semoventi espongono il corpo intero dell'operatore a vibrazioni o impatti che possono provocare da una diminuzione dell'efficienza lavorativa fino a patologie a carico della colonna vertebrale.

L'Unione Europea ha emanato una direttiva specifica che riguarda le prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dalle vibrazioni (2002/44/CE) che dovrà essere recepita dall'Italia nei prossimi mesi.

Rischi	Normativa	Soluzioni
Patologie del rachide lombare.	DPR 303/56 art. 24	Nelle lavorazioni che producono vibrazioni devono adottarsi i provvedimenti consigliati dalla tecnica per diminuirne l'intensità.
	DPR 459/96 punto 1.5.9 UNI EN 1553 punto 4.1.3	La macchina deve essere progettata e costruita in modo tale che i rischi dovuti alle vibrazioni trasmesse dalla macchina siano ridotti al livello minimo, tenuto conto del progresso tecnico e della disponibilita' di mezzi atti a ridurre le vibrazioni, in particolare alla fonte.
	DPR 459/96 punto 3.2.2	Il sedile deve essere progettato in modo da ridurre al livello più basso ragionevolmente possibile le vibrazioni trasmesse al conducente.
	DPR 459/96 punto 3.6.3 UNI EN 1553 punto 4.1.3 ISO 2631-1:1997 UNI EN 1032	Le istruzioni per l'uso devono contenere, oltre alle indicazioni minime di cui al punto 1.7.4, le seguenti indicazioni: a) per quanto riguarda le vibrazioni della macchina, il valore quadratico medio ponderato, in frequenza, dell'accelerazione cui e' esposto il corpo (piedi e parte seduta) quando superi 0,5 m/s2; se tale livello e' inferiore o pari a 0,5 m/s2, occorre indicarlo.
	UNI EN 292-2:1992, punto 3.6.3	Le eventuali cabine devono essere montate su sistemi che ammortizzano le vibrazioni.

4. PULIZIA E MANUTENZIONE

Gli interventi di pulizia e manutenzione sui carri desilatori-miscelatori possono essere condotti in tempi diversi, in taluni casi con intervalli giornalieri, in altri con periodicità più ampie. Gli interventi possono essere eseguiti nella stalla, negli intervalli di lavoro, o presso il centro aziendale se sono richiesti tempi più lunghi ed il supporto di attrezzature specifiche.

È tuttavia da tenere presente che gli interventi effettuabili nell'ambito aziendale possono essere ricondotti a quelli di manutenzione ordinaria previsti nel manuale di istruzioni. Per gli interventi straordinari occorrerà disporre di un'officina aziendale avente le caratteristiche indicate dalla Legge 5 febbraio 1992 n.122 (attrezzature adeguate, personale idoneo, iscrizione nello speciale elenco del registro delle imprese esercenti attività di autoriparazione), altrimenti occorre rivolgersi ad officine autorizzate.

Gli interventi di manutenzione sui carri desilatori-miscelatori, che devono essere effettuati periodicamente possono riguardare:

- ingrassaggio dei cuscinetti (del tappeto di scarico, della coclea, dell'apparato fresante, ecc.), del piede di appoggio, ecc.;
- controllo del livello e/o sostituzione dell'olio dell'impianto idraulico;
- controllo del livello olio nei riduttori;
- controllo della pressione dei pneumatici;
- controllo del serraggio dei bulloni delle ruote, della flangia di trascinamento della coclea e degli altri componenti della macchina;
- controllo dell'usura dei coltelli delle coclee, della controlama fissa e delle controlame centrali;
- controllo dell'usura dei coltelli della fresa;
- pulizia del tappeto di scarico;
- pulizia del cassone di miscelazione.

La macchina nei periodi in cui non viene utilizzata dovrà essere parcheggiata in area coperta ed asciutta. Dopo un lungo periodo di inattività, è da ricordare che è buona norma fare eseguire un controllo presso il centro di assistenza della ditta produttrice o distributrice.

Preliminarmente ad ogni intervento:

- arrestare la macchina, abbassare a terra l'eventuale fresa desilatrice, spegnere il motore togliendo la chiave di sicurezza;
- bloccare il freno a mano ed, eventualmente, inserire sotto una delle ruote motrici l'apposito cuneo di arresto;
- disinserire le batterie.

In prossimità del luogo di lavoro dovranno essere disponibili un estintore e un pacchetto di medicazione.

Nel caso d'interventi che richiedano di operare con la fresa desilatrice alzata, occorrerà premurarsi di applicare ai martinetti di sollevamento della stessa gli appositi fermi meccanici o idraulici di sicurezza; se durante qualsiasi intervento di manutenzione l'operatore deve introdursi all'interno della macchina o sotto di essa dovrà essere prevista l'assistenza di un secondo operatore.

Intervenendo su macchina trainata staccata dalla motrice, la stessa dovrà appoggiare anteriormente sull'apposito “piede” di appoggio.

In relazione alla presenza di macchine agricole con motore endotermico azionato in ambienti chiusi o poco ventilati (officine e capannoni), occorre ricordare che la fuoriuscita di fumi di combustione dal tubo di scappamento è molto pericolosa.

È necessario che l'uso di tali macchine in ambienti chiusi rispetti specifici criteri di impiego oltre l'adozione di dimensionati impianti di estrazione dell'aria che garantiscono un sufficiente ricambio. Dove non vengono adottate specifiche misure deve essere apposto il divieto di accesso tramite appositi cartelli.

In Tab. 5 sono riportate alcune precauzioni da adottare durante le operazioni di pulizia e manutenzione.

Tab. 5 - Precauzioni da adottare durante le operazioni di pulizia e manutenzione

- Per svolgere qualsiasi intervento sulla macchina, gli operatori devono indossare abbigliamento adatto, evitando indumenti che possono impigliarsi con facilità in sporgenze o in organi in movimento. E' opportuno usare calzature che garantiscano una buona aderenza, per prevenire pericolose cadute sulle pedane metalliche, spesso sdrucciolevoli.
- Per salire e scendere dalla macchina, utilizzare sempre ed esclusivamente i previsti mezzi d'accesso (scalette) avvalendosi di corrimano e maniglie; gli interventi devono essere eseguiti sostando sulle apposite piattaforme o da terra. In quest'ultimo caso ci si dovrà avvalere, se necessario, di mezzi di sollevamento stabili e sicuri (scale portatili, come da D.M. 23 marzo 2000 e UNI EN 131 parte 1 e 2).
- Prestare particolare attenzione in prossimità degli organi lavoratori (fresa desilatrice, coclee di miscelazione, tappeti di distribuzione del mangime) che possono essere pericolosi anche a macchina ferma in quanto molti organi che compongono un carro desilatore trincia-miscelatore non possono essere, per ragioni funzionali, completamente protetti.
- Per la rimozione di polveri e di residui vegetali depositatisi sulla macchina, indossare una maschera protettiva con filtro antipolvere, specialmente quando si proceda, sulle macchine semoventi, alla pulizia del filtro dell'aria, dei radiatori del motore e dei circuiti idraulici (per informazioni più approfondite riguardo l'uso dei DPI si rimanda alla lettura dell'opuscolo ENAMA *“La sicurezza delle Macchine Agricole – parte generale”* par. 5).
- Mantenere sempre pulito il motore e gli organi meccanici evitando in particolare l'accumulo su di esso di olio, di combustibile, di residui vegetali che possono essere fonte d'incendio; usare analoga attenzione per altri punti caldi come la scatola del cambio, il gruppo freni, il tubo di scappamento.
- In caso di dispersione di grasso, olio o solvente, raccoglierli con appositi materiali assorbenti e stoccarli in idonei contenitori in attesa del loro smaltimento.
- Ricordare che l'eliminazione degli oli esausti, filtri usati, accumulatori ecc. dovrà essere eseguita secondo le prescrizioni relative al trattamento dei rifiuti pericolosi o speciali a seconda della loro classificazione. L'eliminazione di residui contenenti amianto (frizioni, guarnizioni, parti di pannelli isolanti) dovrà avvenire secondo quanto prescritto dal regolamento applicativo della Legge 27 marzo 1992 n. 257.
- Non avviare il motore in ambiente chiuso senza che sia garantita una adeguata ventilazione: in ogni caso prima della messa in moto accertarsi dell'assenza di persone nelle immediate vicinanze.
- Disporre sempre in prossimità dei luoghi di lavoro di idonei estintori.
- Usare mezzi adeguati (paranchi, martinetti) per gli interventi che richiedono il sollevamento di parti della macchina. Ricordare che il sollevamento e lo spostamento manuale di carichi non può superare per singolo operatore 30 kg.

- Per gli interventi sui circuiti idraulici, assicurarsi preventivamente che l'impianto non sia in pressione. In caso d'intervento volto ad identificare eventuali perdite con l'impianto in pressione, utilizzare adeguati dispositivi di protezione individuale quali schermi, occhiali, guanti.
- Evitare ogni intervento sui pneumatici, se non si dispone di attrezzature e capacità adeguate. Azioni non appropriate possono essere molto pericolose.
- Verificare periodicamente il serraggio dei dadi delle ruote, in particolare se la macchina è appena stata posta in servizio o si è provveduto alla sostituzione delle ruote.
- Staccare il cavo di massa della batteria prima di intervenire su qualsiasi componente dell'impianto elettrico.
- Ricordare che la ricarica dell'accumulatore è composta da una soluzione elettrolitica contenente acido solforico; pertanto evitare il contatto con la stessa indossando maschere con filtro specifico, occhiali di protezione e guanti di gomma antiacido.
- Rimuovere gli schermi di protezione della trasmissione utilizzando le chiavi in dotazione della macchina; se la rimozione degli schermi consente l'accesso a parti in movimento attenderne l'arresto, prima di intervenire. Dopo gli interventi, ogni parte rimossa dovrà essere accuratamente rimontata prima di avviare il motore della macchina.
- Accertarsi della corretta installazione dei dispositivi di sicurezza prescritti se la macchina non è stata utilizzata per lungo tempo; altrimenti provvedere al montaggio di quelli rimossi per necessità di rimessaggio.
- Durante i lavaggi della macchina prestare attenzione a non bagnare eccessivamente le parti elettriche al fine di evitare guasti. In ogni caso non dirigere il getto d'acqua sui connettori elettrici, sul radiatore.

Di seguito sono esaminati i principali rischi connessi alle fasi di pulizia e manutenzione.

Rischi	Normativa	Soluzioni
Pericoli legati agli interventi di manutenzione.	DPR 547/55 art. 49	È vietato compiere su organi in moto qualsiasi operazione di riparazione o registrazione. Del divieto indicato devono essere resi edotti i lavoratori mediante avvisi chiaramente visibili. Qualora sia necessario eseguire tali operazioni durante il moto, si devono adottare adeguate cautele a difesa della incolumità del lavoratore.
	DPR 547/55 artt. 375 e 376	Per l'esecuzione dei lavori di riparazione e di manutenzione devono essere adottate misure, usate attrezzature e disposte opere provvisionali, tali da consentire l'effettuazione dei lavori in condizioni il più possibile di sicurezza. Questi lavori devono essere eseguiti a macchina ferma. Qualora ciò non sia tecnicamente possibile, devono essere adottate misure e cautele supplementari atte a garantire l'incolumità sia dei lavoratori addetti che delle altre persone. L'accesso per i normali lavori di manutenzione e riparazione ai posti elevati di parti di macchine deve essere reso sicuro ed agevole mediante l'impiego di mezzi appropriati quali andatoie, passerelle, scale, staffe o ramponi montapali o altri idonei dispositivi.

Rischi	Normativa	Soluzioni
	UNI EN 1553:2001 punto 4.2.6.1 UNI EN 1553:2001 4.1.9, 4.2.6.1	Le operazioni periodiche di lubrificazione e di manutenzione, indicate nel manuale di istruzioni, devono poter essere eseguite con la sorgente di potenza arrestata. Nel caso in cui non è tecnicamente possibile eseguire la manutenzione con la sorgente di potenza arrestata, la macchina deve essere progettata in maniera tale che non sia consentito l'accesso alle parti pericolose, attraverso l'uso di ripari o di altri dispositivi di protezione e/o grazie alla ubicazione di tali parti. I componenti che richiedono una manutenzione frequente devono essere facilmente accessibili. Se sono richiesti attrezzi speciali per l'azionamento manuale di elementi della macchina, essi devono essere forniti con la macchina. Deve essere prevista sulla macchina una zona per riporre gli attrezzi e il loro modo di impiego deve essere spiegato nel manuale di istruzioni.
Schiacciamento e cesoiamento.	UNI EN 1553:2001 punto 4.1.7.3 prEN 703:2003 punto 5.5	Per permettere all'operatore di eseguire i lavori di manutenzione e riparazione sotto parti della macchina in posizione elevata devono essere previsti dei supporti meccanici o altri dispositivi di bloccaggio per evitare un abbassamento non intenzionale. Tali dispositivi devono essere posti sul cilindro idraulico o sulle tubazioni che conducono al cilindro idraulico. In quest'ultimo caso le tubazioni devono essere progettate per resistere ad un pressione 4 volte superiore alla pressione di esercizio mentre i supporti meccanici devono resistere ad un carico pari a 1,5 volte il carico massimo ammissibile.
Scivolamento durante l'accesso a zone di manutenzione.	DPR 547/55 artt. 8, 16, 26 e 27 UNI EN 1553:2001 punto 4.1.6	Le scale di accesso al posto di guida devono essere munite di parapetto, corrimano e/o maniglie e gradini piani che devono avere una superficie antisdrucciolevole. La piattaforma di servizio deve essere piana, presentare una superficie antisdrucciolevole, permettere lo scolo dei liquidi ed essere munita da ogni lato aperto di parapetto normale con arresto al piede. I mezzi d'accesso alle zone di manutenzione devono avere delle superfici d'appoggio per i piedi, come da Fig. 24 e delle maniglie ed una inclinazione compresa tra 80° e 90°. I gradini devono avere una superficie antisdrucciolevole e devono impedire lo scivolamento laterale e l'accumulo di fango.

Rischi	Normativa	Soluzioni
Infortunio elettrico.	DPR 547/55 art. 267	La macchina deve essere progettata, costruita ed equipaggiata in modo da prevenire o da consentire di prevenire tutti i rischi dovuti all'energia elettrica.
	UNI EN 1553:2001 punto 4.2.5.1	La batteria deve essere bloccata per rimanere in posizione anche se la macchina si ribalta. Essa deve essere posizionata in maniera tale che la sua manutenzione e la sua sostituzione possano essere eseguite da terra o da una piattaforma. I morsetti non collegati a massa devono essere protetti contro i cortocircuiti accidentali. Deve essere possibile isolare elettricamente la batteria per mezzo di un interruttore tra la massa e la batteria, che può essere accessibile da terra o dalla piattaforma o una connessione tra la massa e la batteria che può essere smontata senza l'ausilio di utensili.
	DPR 547/55 art. 297	Le parti elettriche a tensione > 25 Volt verso terra se a corrente alternata, ed a 50 Volt verso terra se a corrente continua, devono essere protette mediante copertura.
	DPR 547/55 art. 283	I conduttori elettrici flessibili devono avere un idoneo rivestimento isolante atto a resistere anche alla usura meccanica.
	CEI EN 60204-1:1998, punto 13.7	I cavi sottoposti a condizioni di servizio severe devono essere adatti a proteggere contro l'abrasione e l'attorcigliamento.

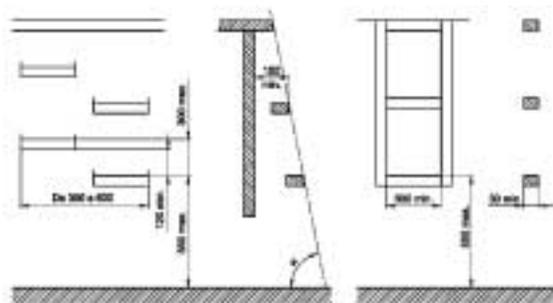



Fig. 24 - Quote e dimensioni consigliate per la realizzazione della scaletta di accesso alle zone di manutenzione.

D - ANNNOTAZIONI TECNICHE GENERALI

I carri desilatori-miscelatori, immessi sul mercato dopo il 21.9.1996, devono essere dotati di marcatura CE, targhetta di identificazione, pittogrammi e dichiarazione CE di conformità.

1.1 Marcatura CE

La marcatura CE implica che le macchine sono state costruite nel rispetto delle direttive CEE 89/392, 91/368, 93/44 e 93/68 (sostituite dalla direttiva 98/37/CE non ancora recepita in Italia).

1.2 Targhetta di identificazione

La marcatura deve recare, in modo leggibile ed indelebile, almeno le seguenti informazioni (prEN 703:2003):

- nome ed indirizzo del fabbricante;

- anno di costruzione;

- denominazione della serie o del tipo;

- numero di serie, se esiste;

- frequenza nominale di rotazione e senso di rotazione (marcato con una freccia) dell'albero recettore della potenza dalla presa di potenza;

- pressione ammissibile del circuito idraulico;

- potenza nominale in kW (per le macchine semoventi).

1.3 Pittogrammi

I carri desilatori-miscelatori, inoltre, devono essere provvisti di segnali di avvertimento (pittogrammi - Fig. 25) posti in prossimità dei punti pericolosi al fine di richiamare l'attenzione dell'operatore sui rischi residui.

In ogni caso:

- un avvertimento chiaramente visibile posto vicino al dispositivo di distribuzione e alla zona di carico deve indicare che in caso di intasamenti la macchina deve essere arrestata prima di qualsiasi intervento;

- devono essere indicate quelle parti mobili che rappresentano un rischio durante l'uso della macchina;

- per le macchine munite di un braccio di carico (fresa di carico) e/o di una gru di carico, un avvertimento visibile dal posto di lavoro deve attirare l'attenzione sul rischio dovuto al contatto non intenzionale con le linee elettriche aree.

(a

(b

(c

(d

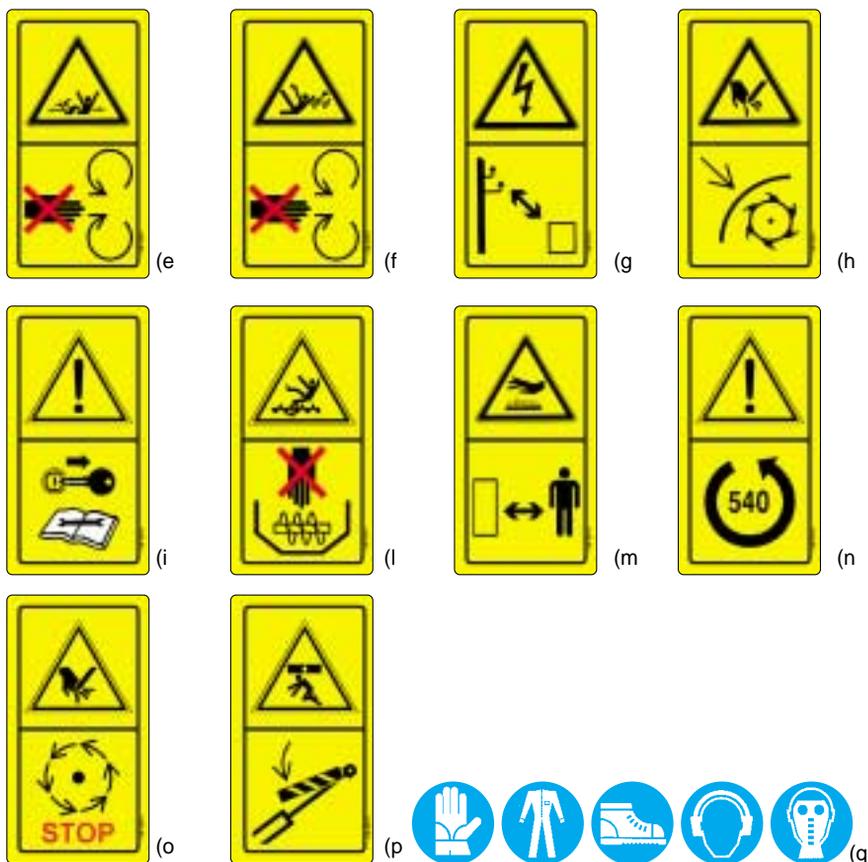



Fig. 25 - Esempi di pittogrammi utilizzabili sui carri desilatori-miscelatori.

a) ATTENZIONE: Leggere il manuale di istruzioni prima di effettuare qualsiasi intervento sulla macchina.
b) ATTENZIONE: Pericolo di schiacciamento; non sostare tra la trattrice e la macchina.
c) ATTENZIONE: Pericolo di eiezione di fluidi in pressione; consultare il manuale di istruzioni
d) ATTENZIONE: Non aprire o rimuovere la protezione di sicurezza mentre il motore è in moto.
e) ATTENZIONE: Pericolo di impigliamento da parte dell'albero cardanico.
f) ATTENZIONE: Pericolo di impigliamento da parte della coclea.
g) ATTENZIONE: Pericolo di contatto con le linee elettriche aeree.
h) ATTENZIONE: Non avvicinare le mani alla fresa in movimento; pericolo di taglio.
i) ATTENZIONE: Spegnere il motore e togliere la chiave prima di eseguire lavori di manutenzione e di riparazione.
l) ATTENZIONE: Pericolo di impigliamento da parte della coclea; non salire sul cassone mentre la coclea è in moto.
m) ATTENZIONE: Pericolo di ustioni; mantenere una distanza di sicurezza dalle superfici calde.
n) ATTENZIONE: Prima di collegare l'albero cardanico alla trattrice, verificare il corretto senso di rotazione e la frequenza.
o) ATTENZIONE: Pericolo di ferimento alle mani; attendere l'arresto dei componenti della macchina prima di toccarli.
p) ATTENZIONE: Pericolo di schiacciamento; attivare i dispositivi di bloccaggio dei cilindri idraulici prima di avvicinarsi ad una zona pericolosa
q) Usare idonei dispositivi di protezione.

1.4 Manuale di istruzioni

Il manuale di istruzioni deve comprendere delle istruzioni e delle informazioni dettagliate riguardanti tutti gli aspetti legati alla manutenzione e all'uso sicuro della macchina, incluso un abbigliamento idoneo, i requisiti relativi ai dispositivi di protezione individuale e, se necessario, la necessità di un addestramento (prEN 703:2003). Esso deve essere conforme a quanto riportato nel paragrafo 5.5 della EN 292-2:1991.

In particolare, deve essere dato risalto alle seguenti informazioni (prEN 703:2003 e UNI EN 1553:2001):

- compatibilità con le trattrici (per esempio carico verticale al punto di attacco, potenza del motore, stabilità);
- descrizione e funzione di tutti i comandi, incluso una spiegazione dei segni grafici utilizzati;
- le precauzioni che devono essere prese con le parti in movimento implicate nel processo di funzionamento;
- i requisiti generali per la manutenzione e la riparazione della macchina e l'uso di utensili speciali;
- la macchina deve essere utilizzata da una sola persona. Quando l'operatore vede qualcuno nella zona di taglio/carico, egli non deve azionare il comando di avviamento della macchina;
- la necessità per l'operatore di assicurare che egli abbia una sufficiente visibilità della zona pericolosa;
- il rischio di stare in prossimità del dispositivo di distribuzione quando la macchina è in funzione;
- la necessità di utilizzare un albero cardanico di trasmissione dalla presa di potenza con una protezione in buone condizioni;
- per le macchine trainate, il pericolo di schiacciamento per l'operatore qualora si trovi tra la trattrice e la macchina durante il lavoro;
- per le macchine munite di un dispositivo di carico (ad es. fresa) e/o di una gru di carico, il rischio dovuto ad un contatto non intenzionale con le linee elettriche aeree;
- i pericoli che sorgono in caso di accesso al cassone di miscelazione e/o di trinciatura;
- è proibito utilizzare la macchina per il trasporto di persone, animali o oggetti;
- è proibito salire sul dispositivo di carico o utilizzarlo come apparecchio di sollevamento;
- tutti gli interventi di manutenzione e di riparazione sulla macchina devono essere eseguiti con il motore spento;
- gli attrezzi (se forniti con la macchina) da utilizzare e le istruzioni da seguire per la rimozione degli intasamenti (incluso un avvertimento sulla necessità di arrestare il motore);
- la necessità di attivare i dispositivi di bloccaggio di parti della macchina in posizione elevata prima di eseguire le operazioni di manutenzione e di riparazione sotto tali parti;
- le misure di sicurezza che devono essere osservate quando la macchina e le sue parti mobili non sono utilizzate, incluse quelle per assicurare la stabilità quando la macchina è immagazzinata o parcheggiata nonché le prescrizioni e le condizioni per l'uso dei ripari amovibili o retrattili per gli organi di taglio e di carico (ad es. fresa);

- la frequenza nominale di rotazione e il senso di rotazione dell’albero recettore della potenza dalla presa di potenza;
- la pressione ammissibile e la portata ammissibile dei circuiti idraulici;
- il rischio di rottura delle linee idrauliche;
- le informazioni concernenti la sostituzione dei tubi flessibili utilizzati nei sistemi di bloccaggio idraulici;
- non è consentito sostare su un silo o su un fienile al di sopra della macchina (ad es. per il caricamento manuale);
- il caricamento della macchina deve essere eseguito con dispositivi idonei;
- come possa essere realizzata senza alcun pericolo l’aggiunta di mangimi, ad es. tale operazione deve essere condotta solamente con il dispositivo di taglio nella posizione più bassa o bloccato;
- l’esistenza per i miscelatori trainati con porta posteriore di carico di un pericolo di sollevamento della barra di traino durante il caricamento delle balle, di blocchi di insilato o di mangimi;
- per le macchine trainate assicurarsi che la trattrice sia munita di specchietti retrovisori per garantire la visibilità laterale su entrambi i lati della macchina;
- come cambiare le lame o i coltelli del dispositivo di trincia-miscelazione (coclea), attirando l’attenzione dell’operatore sul pericolo di pizzicamento tra gli elementi mobili e la parti fisse della macchina e come entrare nel cassone per eseguire tale operazione;
- non è consentito salire sui bordi superiori del cassone;
- informazioni sul metodo corretto per il traino e il sollevamento della macchina;
- per le macchine trainate, come e dove applicare i martinetti di sollevamento, incluso l’uso di martinetti e di dispositivi di supporto sulla barra di traino;
- uso di idonei dispositivi di protezione individuale;
- livelli di emissione sonora.

Per le macchine semoventi deve essere inoltre indicato:

- come regolare la posizione del sedile per ottenere una posizione ergonomica ottimale con i comandi;
- il metodo per avviare e arrestare il motore;
- la posizione e il modo di apertura delle uscite di sicurezza;
- i pericoli legati all’uso delle batterie e al riempimento dei serbatoi di carburante;
- i livelli di vibrazioni;
- le precauzioni contro gli incendi.

2. DICHIARAZIONE CE DI CONFORMITÀ

Con la dichiarazione CE di conformità (redatta nella lingua italiana per le macchine vendute in Italia) il costruttore o il suo mandatario stabilito dalla Comunità dichiara che la macchina commercializzata presenta le caratteristiche di sicurezza e tutela della salute degli operatori previste dalla direttiva 89/392/CEE (D.P.R. 459/96) nonché dalla direttiva 98/37/CE; tale documento deve pertanto riportare oltre ai dati identificativi del costruttore, le disposizioni a cui la macchina è conforme e le norme applicate (Fig. 26).

La dichiarazione CE di conformità deve essere consegnata all’acquirente con la macchina e deve accompagnarla per tutta la sua vita.

Dichiarazione CE di Conformità

ai sensi della Direttiva 98/37/CE e successive modifiche

La Ditta sottoscritta

(Ragione sociale del fabbricante o del suo mandatario)

Dichiara sotto la propria responsabilità che la macchina

(Descrizione della macchina - marca, tipo, modello, numero di serie)

è conforme ai Requisiti di Sicurezza e Tutela della Salute di cui alla Direttiva 98/37/CE,

(Eventualmente)

nonché ai Requisiti di cui alle seguenti Direttive CEE:

(Tipo, numero e data delle Direttive)

(Eventualmente)

Per la verifica della conformità di cui alle direttive sopra menzionate, sono state consultate le seguenti:

Norme Armonizzate: UNI EN 1553:2001

(Tipo, numero e data delle Norme Armonizzate)

(Eventualmente)

Norme e Specifiche Tecniche Nazionali ed Internazionali: prEN 703:2003; ISO 11684:1995

(Tipo, numero e data delle Norme e Specificazioni Tecniche Nazionali ed Internazionali)

(Nome e qualifica del delegato del fabbricante)

(Firma del delegato)

(Luogo e data)

Fig. 26 - Esempio di dichiarazione CE di conformità.

E - NORMATIVA DI RIFERIMENTO

DPR 27.04.55, n. 547	Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro.
DPR 19.03.56, n. 303	Norme sull'igiene del lavoro.
DLgs 15.08.1991, n. 277	Attuazione di direttive comunitarie in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro
DLgs 30.04.92, n. 285	Nuovo codice della strada (C.d.S.)
DLgs 4.12.92 n. 475	Attuazione della direttiva 89/686/CEE in materia di riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative ai dispositivi di protezione individuale.
DPR 16.12.92, n. 495	Regolamento d'esecuzione e di attuazione del Nuovo CdS
DLgs 19.09.94, n. 626 e successive modifiche ed integrazioni	Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE, 90/679/CEE e 93/88/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori nei luoghi di lavoro.
DPR 24.07.96, n. 459	Regolamento per l'attuazione delle direttive 89/392/CEE, 91/368/CEE, 93/44/CEE e 93/68/CEE concernenti il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alle macchine.
DLgs 2.1.1997 n. 10	Attuazione delle direttive 93/68/CEE, 93/95/CEE e 96/58/CE relative ai dispositivi di protezione individuale.

DLgs 4.08.1999, n. 359	Attuazione della direttiva 95/63/CE che modifica la direttiva 89/655/CEE relativa ai requisiti minimi di sicurezza e salute per l'uso di attrezzature di lavoro da parte dei lavoratori.
D.M. 23.03.2000	Riconoscimento di conformità alle vigenti norme di mezzi e sistemi di sicurezza relativi alla costruzione ed all'impiego di scale portatili
UNI EN 131-1:1994	Scale – Terminologia, tipi dimensioni funzionali
UNI EN 131-2:1994	Scale – Requisiti, prove, marcatura
UNI EN 292-1:1992	Sicurezza del macchinario – Concetti fondamentali, principi generali di progettazione – Terminologia, metodologia di base.
UNI EN 292-2:1992 e UNI EN 292-2/A1:1995	Sicurezza del macchinario - Concetti fondamentali, principi generali di progettazione - Specifiche e principi tecnici.
UNI EN 294:1993	Sicurezza del macchinario – Distanze di sicurezza per impedire il raggiungimento di zone pericolose con gli arti superiori
prEN 703:2003	Macchine agricole – Carri desilatori-miscelatori e/o trinciatori e distributrici di mangime - Sicurezza
UNI EN 982:1997	Sicurezza del macchinario – Requisiti di sicurezza relativi a sistemi e loro componenti per trasmissioni oleodinamiche e pneumatiche – Oleodinamica.
UNI EN 1152:1997	Trattrici e macchine agricole e forestali – Protezione per alberi cardanici di trasmissione dalla presa di potenza – Prove di usura e resistenza.
UNI EN 1553:2001	Macchine agricole – Macchine agricole semoventi, portate, semiportate e trainate – Requisiti comuni di sicurezza.
ISO 3767-1:1998	Trattrici, macchine agricole e forestali, macchine a motore da giardinaggio - Segni grafici per i comandi dell'operatore ed altri indicatori – Segni grafici comuni
ISO 3767-2:1991	Trattrici, macchine agricole e forestali, macchine a motore da giardinaggio - Segni grafici per i comandi dell'operatore ed altri indicatori – Segni grafici per trattrici e macchine agricole.
ISO 11684:1995	Trattrici, macchine agricole e forestali, macchine a motore da giardinaggio – Segni grafici per la sicurezza e pittogrammi di segnalazione dei pericoli - Principi generali.
ISO TS 15077:2002	Trattrici e macchine semoventi agricole e forestali – Comandi dell'operatore – Forze di azionamento, spostamento, posizione e modo di funzionamento.
CEI EN 60204-1:1998	Sicurezza del macchinario – Equipaggiamento elettrico delle Macchine – Parte 1: Regole generali
UNI EN ISO 11201: 1997	Rumore emesso dalle macchine e dalle apparecchiature – Misurazione dei livelli di pressione sonora al posto di lavoro e in altre specifiche posizioni – Metodo tecnico progettuale in campo sonoro praticamente libero su piano riflettente.
UNI EN ISO 11204: 1997	Rumore emesso dalle macchine e dalle apparecchiature – Misurazione dei livelli di pressione sonora al posto di lavoro e in altre specifiche posizioni – Metodo richiedente correzioni ambientali.
UNI EN ISO 3744: 1997	Determinazione dei livelli di potenza sonora delle sorgenti di rumore mediante pressione sonora. Metodo tecnico progettuale in un campo essenzialmente libero su un piano riflettente.
UNI EN ISO 9614-2: 1997	Determinazione dei livelli di potenza sonora delle sorgenti di rumore mediante il metodo intensimetrico. Misurazione per scansione.
UNI EN 1032: 1998	Vibrazioni meccaniche. Esame di macchine mobili allo scopo di determinare l'entità delle vibrazioni trasmesse al corpo intero. Generalità.
ISO 2631-1: 1997	Mechanical vibration and shock - Evaluation of human exposure to whole-body vibration. Part 1: general requirements.

Le linee guida e le schede ENAMA sono state realizzate nell'ambito del Gruppo di Lavoro ENAMA composto da esperti dei Soci ed esterni:

Carlo Carnevali, Giorgio Casini Ropa, Antonella Covatta, Renato Delmastro, Paolo Di Martino, Michele Galdi, Giuseppe Merli, Pietro Pagliuca, Danilo Pirola, Fabio Ricci, Lorenzo Rossignolo, Donato Rotundo, Stefano Vaccari, Gennaro Vassalini, Carlo Zamponi.

Alla messa a punto della presente scheda - linee guida hanno collaborato:
Carlo Carnevali, Fabio Ricci.